

Kültürel miraslarda mekâna dayalı bilişim mimarisi

Caner GÜNEY*, Rahmi Nurhan ÇELİK

İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Geomatik Mühendisliği Programı, 34469, Ayazağa, İstanbul

Özet

Günümüzde bilişim ve iletişim teknolojileri, hemen hemen her alanda olduğu gibi, kültürel miraslarla ilgili projelerde de önemi giderek artan bir rol oynamaktadır. Sözü edilen bu rol kültürel miraslar alanında, insanoğlunun kendi kültürel ve doğal mirasının değerini anlamasında ve arttırmasında, bu mirasları korumasında ve bunlara erişimin kolaylaştırılmasında önem kazanmaktadır. Bugün kültürel miraslarla ilgilenen kuruluşların çoğu projeleri ile ilgili mekansal ve öznitelik verilerinin toplanmasında, düzenlenmesinde, yorumlanmasında ve internet üzerinden paylaşımında bilişim ve iletişim teknolojilerinden yararlanmaktadır. Bu teknolojilerle çeşitli değerlendirme, analiz ve karar-verme sistemlerine yönelik olarak geliştirilen uygulamalar ile internet servisleri genellikle farklı zamanlarda tasarlanmakta ve değişik biçimlerde oluşturulmaktadır. Bu nedenle, sözü edilen kuruluşlar sürekli yenilenen akademik ve/veya ticari hedeflere ulaşabilmek için, farklı kullanımlara yönelik uygulamaların ve teknolojilerin, birlikte aynı amaca yönelik hizmet verebilmelerini sağlayacak etkin, ucuz ve hızlı yöntemleri ortaya çıkarma problemi ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu çalışma kapsamında geliştirilen ve Kültürel Miras Projelerinin Mekan Bazlı Girişim Mimarisi Çatısı olarak adlandırılan “GeoCHEAF” belirtilen probleme çözüm getirmektedir. Değişik amaçları olan farklı kullanıcılar uyarlanabilir yapıdaki bu mimari çatıyı kendi gereksinimlerine göre kültürel miraslarla ilgili araştırmalarına, projelerine, karar-verme süreçlerine katabilir ya da farklı çözünürlükte çözümlerin üretilmesinde kullanabilir. Bu mimari çatı kültürel miras projelerinde en üst düzeyde açıklık, birlikte işlerlik, genişletilebilirlik, esneklik, etkileşim, sürdürülebilirlik ve ölçeklenebilirlik elde edebilmek amacıyla geliştirilmiştir ve çatı tasarımının ana fikri bu çalışmada açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Kültürel miraslar, girişim mimarisi, bilişim ve iletişim teknolojileri, mekânsal bilişim.*

*Yazışmaların yapılacağı yazar: Caner GÜNEY. guneycan@itu.edu.tr; Tel: (212) 285 65 60.

Bu makale, birinci yazar tarafından İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Geomatik Mühendisliği Programında tamamlanmış olan "A Conceptual Design for the Development of a Customizable Framework for the Cultural Heritage Domain" adlı doktora tezinden hazırlanmıştır. Makale metni 22.12.2006 tarihinde dergiye ulaşmış, 08.03.2007 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 01.03.2009 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

Spatial informatics in the cultural heritage sector

Extended abstract

Information and Communication Technology (ICT) plays an increasingly critical role in almost everything these days as well as in the work of the heritage sector, which acts to understand, promote, present, preserve, and improve access to humanity's cultural and natural heritage. Many of today's cultural heritage (CH) organizations rely on digital information and communication technology to gather, organize, interpret, and disseminate data relating to their various projects. In many cases, this involves applications and services that were created at different times and designed for different computing platforms. The challenge now faced by these organizations is to provide efficient and effective methods by which these disparate technologies can work together to achieve academic and/or commercial objectives that are constantly evolving. The Geo-enable Cultural Heritage Enterprise Architecture Framework (GeoCHEAF), a spatially-enabled open enterprise architecture framework for the cultural heritage domain, has been developed in response to this challenge in the scope of the study.

“GeoCHEAF” is the result of rigorous analysis of the CH domain operations and data sharing requirements and consideration of the ways in which modern internet technologies can support the CH projects workflows. It explores and captures business and technical requirements of the cultural heritage domain and elaborates design principles for the requirements. These principles have been intended to deliver enterprise solutions and to provide decision-making activities, which needs a modeling and design approach. Therefore, in this study, the modular design process of the comprehensive and sophisticated framework “GeoCHEAF” has been explained first as a development and then, as a customization framework for the cultural heritage projects to make them more effective in almost every sense. The crucial point of the design is to pinpoint web based-Spatial Information System at the center of the enterprise architecture framework and integrate it with information and communication technologies in a coherent conceptual model along with an executable architecture for optimized use. While “GeoCHEAF” delivers an innovative road map for the cultural heritage community, it provides an opportunity for the cultural heritage domain to share rethinking on the direction of the cultural heritage

resource management and research, and on future cultural heritage strategies for improving and evaluating the impact of these on the cultural heritage sector.

“GeoCHEAF” demonstrates how a cultural heritage enterprise works within a geo-enable enterprise architecture and the relationship between the parts (systems) of the whole by capturing the structure and the behavior of the systems in the enterprise. The conceptual framework “GeoCHEAF” is comprised of many other sub-frameworks, such as an enterprise-wide business framework, web computing framework, geoprocessing framework, run-time framework for visualization.

The theoretical concepts underlying the approaches to be advocated in this article concerned the cultural heritage domain-driven science-oriented technology-enabled business-sensitive cultural heritage studies. Under this approach “GeoCHEAF” seeks to reach out across the CH domain for partnering with CH enterprises' research, development and solutions. In the context of this study, this cultural heritage strategy proposed describes its design rationale in attempting to achieve maximum openness, interoperability, extensibility, flexibility, interactivity, maintainability and scalability for projects of cultural significance. Effective seamless integration of technology based upon the open standards and semantic technologies provides an interoperable architecture which expands communication and dissemination of the cultural heritage data and information to the public. “GeoCHEAF” uses this approach not only to create a better modularity for user and functional requirements of the enterprise, but also to create the most productive enterprise computing architecture for the cultural heritage domain.

Finally, this article examines not only how modern-day spatially-enabled open enterprise architecture framework can be configured to embrace cultural heritage projects, but also addresses how this cultural heritage strategy proposed can drive positive change within the cultural heritage domain by simply adopting elements of the enterprise architecture process.

Keywords: Cultural heritage, enterprise architecture, information and communication technologies, geospatial informatics.

Giriş

Girişim Mimarisi (*Enterprise Architecture-EA*) bir kuruluşun en üst düzey mimarisidir. Bu mimari bir organizasyonun ya da projenin ana bileşenlerini tanımlar ve bu bileşenleri daha önceden belirlenmiş amaçlara ulaşmak için nasıl birlikte işlerlik kazanmaları gerektiğine göre birleştirir. Sözü edilen organizasyon bileşenleri personel, süreçler (*processes*), iş (*business*) ve teknoloji kategorilerini kapsar. Bu kategorilere örnek olarak da hedefler, stratejiler, mali konular, idari konular, etki alanları, paydaşlar, servisler, uygulamalar, altyapı, veritabanları, ağ yapıları vb. verilebilir (McGovern vd., 2003; Schekkerman, 2004; Stevenson 1997). Bir mekânsal-bazlı girişim mimari çatkısı olan “GeoCHEAF” (*Geo-enable Cultural Heritage Enterprise Architecture Framework*) bu yaklaşımı kültürel miraslar alanına uygular. Tez çalışması kapsamında her ne kadar “GeoCHEAF”’in iş mimarisinin (yönetimsel - *business sub-architecture*) tasarımı da bitirilmiş olsa da bu makalede daha çok teknik mimarisi (*technical sub-architecture*) üzerinde durulacaktır. “GeoCHEAF”’in teknik mimarisi ana mimarinin temelini oluşturur ve genel olarak mekân bilgisine dayalı *e-Kültürel Miras* ya da *e-Tarihi Miras* gibi elektronik çözümlerin geliştirilmesinde kullanılır. Teknik mimarinin kapsamı veri elde etme ve dijitalleştirme, veri ve bilgi işleme, görselleştirme, dijital ortamda yeniden oluşturma, analiz etme ve sonuçları kültürel miras alanındaki kurum, kuruluşlar ve toplumla paylaşma konularında kullanılan her türlü bilişim ve iletişim teknolojilerinden oluşur. Tasarlanan mimaride en önemli nokta internet tabanlı Mekânsal Bilgi Sisteminin, girişim mimarisi çatkısının merkezine konumlandırılmasıdır. Bununla birlikte, optimum kullanım için bu bilgi sistemi bilgi ve iletişim teknolojileri ile uyumlu bir kavramsal model ve yürütülebilir bir mimari içerisinde bütünleştirilmelidir.

Kültürel miras sektöründeki kuruluşlar, kullanıcılara sahip oldukları kaynakları sunmada en yeni bilişim ve iletişim teknolojilerinden yararlanmaktadır. Ancak sürekli gelişen teknolojilerin bütünsel bir yapıda ele alınmamasından dolayı, araştırmacılar, karar vericiler, son kullanıcılar gibi farklı amaçtaki ve seviyedeki çeşitli kullanıcılar değişik gereksinimlerine uygun doğru ve güvenilir kaynaklara hızlı bir şekilde ulaşmada problem yaşamaktadır. Bu problemin çözümü için öncelikle kültürel miras alanındaki uygulamaların, veri/bilgi paylaşım gereksinimlerinin ve güncel internet teknolojilerinin hangi şekillerde kültürel miras projelerinin iş akışlarını destekleyebileceği konuları özenli bir şekilde araştırılmıştır. Ardından kültürel miras bilgisinin değerlendirilmesine, analiz edilmesine, yönetimine ve paylaşımına yönelik iş süreçleri ve stratejileri tasarlanmıştır. “GeoCHEAF” olarak adlandırılan bu tasarım herhangi bir kültürel miras projesinin yönetimsel, işlevsel ve teknik verimliliğini ve etkinliğini arttırmakta, her türlü işlevini internet üzerinden gerçekleştirebilen standartlara dayalı, açık ve uyumlu (*interoperable*) yapıda bir kültürel miras organizasyonu şekline getirmektedir.

Global bakışla yerel uygulama

Kültürel miras organizasyonları gereken veri/bilgi ve içeriğinin tümünü olmasa da bir kısmını kendi üretmekte ya da geliştirmektedir. Geri kalan veri/bilgi/içerik kaynakları da organizasyonun dışından elde edilmektedir. Hatta birden fazla sistemden oluşan bir kültürel miras girişiminde bile her bir sistem kendine özgü veri/bilgi/içeriği kendi içinde üretirken bunun dışında gereksinim duyduğu veri/bilgi/içeriği de girişimdeki diğer sistemlerden elde etmektedir. Farklı disiplinlerin birlikte çalıştığı kültürel miras projelerinin dağıtık (*distributed*) yapıdaki kaynaklarının yönetimi farklı kullanıcılar, organizasyonlar, sistemler, projeler ve teknolojiler arasında paylaşım yapılacağı dikkate alınarak tasarlanmalıdır. Dağıtık yapıdaki kaynakların yönetiminde kullanılacak teknoloji de kullanıcıların gereksinim duyduğu veri ve bilgilere gerektiğinde uyumlu bir formatta ulaşabilmelerine imkân vermelidir. Örneğin Kültür ve Turizm Bakanlığı kendi mekânsal bilgi sisteminde bulunan bir kazı alanına ait mekânsal ve öznitelik veri ve bilgilerini o bölgede çalışacak başka bir bakanlık kurumuna ya da üniversitedeki bir araştırmacıya gereksinimlerine uygun çözünürlükte ve formatta tedarik edebilmelidir. Ayrıca

talep eden kuruluşun ya da araştırmacının kendi kullandığı mekânsal bilgi sistemi de bu veri ve/veya bilgileri uyumlu bir şekilde kullanabilir özellikte olmalıdır.

Kültürel miras sektöründeki kuruluşlar dağıtık yapıdaki kaynakların yönetimi için kendilerinin mümkün olduğunca ucuz, hızlı ve kolay elde edebilecekleri yöntem ve teknolojileri kullanmak istemektedir. Diğer taraftan geniş iş ve teknoloji pazarı da bu kuruluşlara çeşitli seçenekler sunmaktadır. Bunun sonucunda da neredeyse birbiri ile ilişki kuramayacak, farklı teknolojik mimarilere dayalı kapalı sistemler oluşmaktadır. Ancak bu sistemlerde, veri/bilgi ve içerikler bağımsız adalar şeklinde sorunsuz yönetilseler bile paylaşamamaktadır.

“GeoCHEAF” gerek farklı kuruluşlar arasında gerekse bir kültürel miras kuruluşu içindeki farklı sistemler arasında her aşamadaki veri, bilgi, içerik ve uygulamaların, yönetiminde ve paylaşımında, servise dayalı mimari (*service oriented architecture*) üzerinden standartları esas alan (*standards-based*), açık kaynak kodlu (*open source*), birlikte çalışabilen (*interoperable*) bilişim ve iletişim teknolojilerinden yararlanmaktadır. Bu teknolojiler gevşek bağlı uygulamaların (*loosely-coupled applications*) ve dağıtık internet servislerinin (*web services*) geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada 'Dijital Global Kültürel Miras Ağı' (*Digital Global Cultural Heritage Network*) olarak adlandırılan semantik düzeydeki bir kültürel miras girişimleri ağında, paylaşımların ve ileri düzeydeki araştırmaların gerçekleştirilebilmesi için, sözü edilen teknolojilerle geliştirilen gevşek bağlı uygulamalar (*loosely-coupled applications*) ve XML tabanlı dağıtık internet servisleri (*distributed web services*) kullanılmıştır. XML internet servisleri (*XML Web Services*) platform ve programlama dilinden bağımsız veri ve nesne paylaşımını sağlayan teknolojidir (Newcomer, 2002). Bunu yaparken XML dilini kullanır ve XML'i anlayan herhangi bir veritabanı, programlama dili veya platform ile çalışabilir. 'Dijital Global Kültürel Miras Ağı'nda

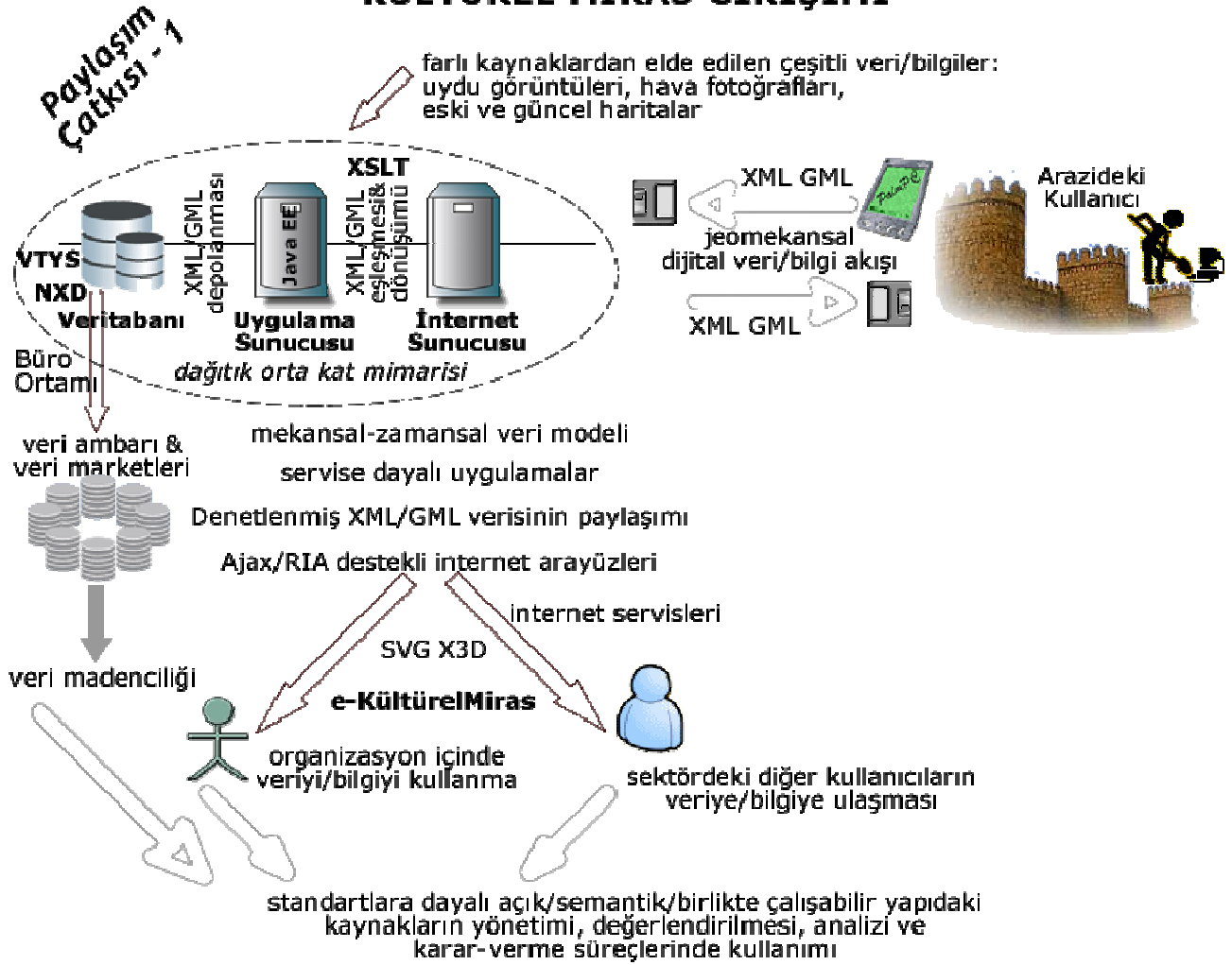
semantik düzeydeki standartlara dayalı iletişimin ve paylaşımın artması ile geçmişin keşfi ve gelecekle olan bağı çok daha kolay kurulacaktır.

Farklı kaynaklardan elde edilen kültürel miraslarla ilgili veri/bilgi, içerik, uygulama ve internet servislerinin akışlarının sağlanması, iyileştirilmesi ve hızlandırılması için tek merkezde nasıl derleneceği ve sunulacağı yaklaşımı bu çalışma kapsamında iki aşamalı olarak ifade edilmiştir. Standartlara dayalı semantik uyumun (*standards-based semantic interoperability*) Şekil 1'de bir kültürel miras girişiminin kendi içerisinde Şekil 2'de ise 'Dijital Global Kültürel Miras Ağı' kapsamındaki farklı kültürel miras girişimleri arasında nasıl işleyeceği gösterilmiştir. Bu iki şekilde ifade edilen yaklaşımlar “GeoCHEAF”'in birer bileşenidir. Bu bileşenler yakın gelecekte kültürel miraslar alanında kullanılacak olan bilişim ve iletişim teknolojilerinden nasıl yararlanılacağını gösteren senaryolar halinde aşağıda detaylandırılmaktadır.

Girişim senaryosu

Arazide veri toplama ve düzenleme her zaman vakit alan, hataya açık bir süreç olarak bilinir. Arazide jeomekansal veri düzenlemesi (*editi*) analog haritalar üzerine alınan notlar ve elle çizilen çizimler ile gerçekleştirilir. Büro ortamına geri dönüldüğünde, arazide editlenen veri manuel olarak mekânsal bilgi sisteminin veritabanına girilir. Bu sürecin sonucunda da mekânsal bilgi sistemi verisinin güncelliği, güvenilirliği ya da doğruluğu olması gereken ölçüde sağlanamayabilir. Buna bağlı olarak doğru ve güvenilir mekânsal sorgulamalar ve analizler ya da karar verme süreçleri gecikebilir veya hiç gerçekleştirilemeyebilir. Diğer taraftan arazide kullanılan mobil bilgisayarlar büro ortamındaki sunucularda bulunan jeomekansal veriye/bilgiye ulaşılabilir ve bu bilgiler mobil bilgisayarlara daha önceden yüklenmiş dijital haritalarla ilişkilendirilebilir. Böylece kültürel miraslarla ilgili çalışan kuruluşlar daha güncel ve doğru mekansal veriyi kullanarak gerçek zamanlı (*real-time*) ya da yakın gerçek zamanlı (*near real-time*) bilgiyi kendi kurumlarının mekansal veritabanlarına ve uygulamalarına entegre edip analizlerini, görselleştirmelerini ve karar-verme süreçlerini daha hızlı ve etkin gerçekleştirebilirler.

KÜLTÜREL MİRAS GİRİŞİMİ



Kültürel Miraslara Özgü Girişim Mimarisi Örüntüsü

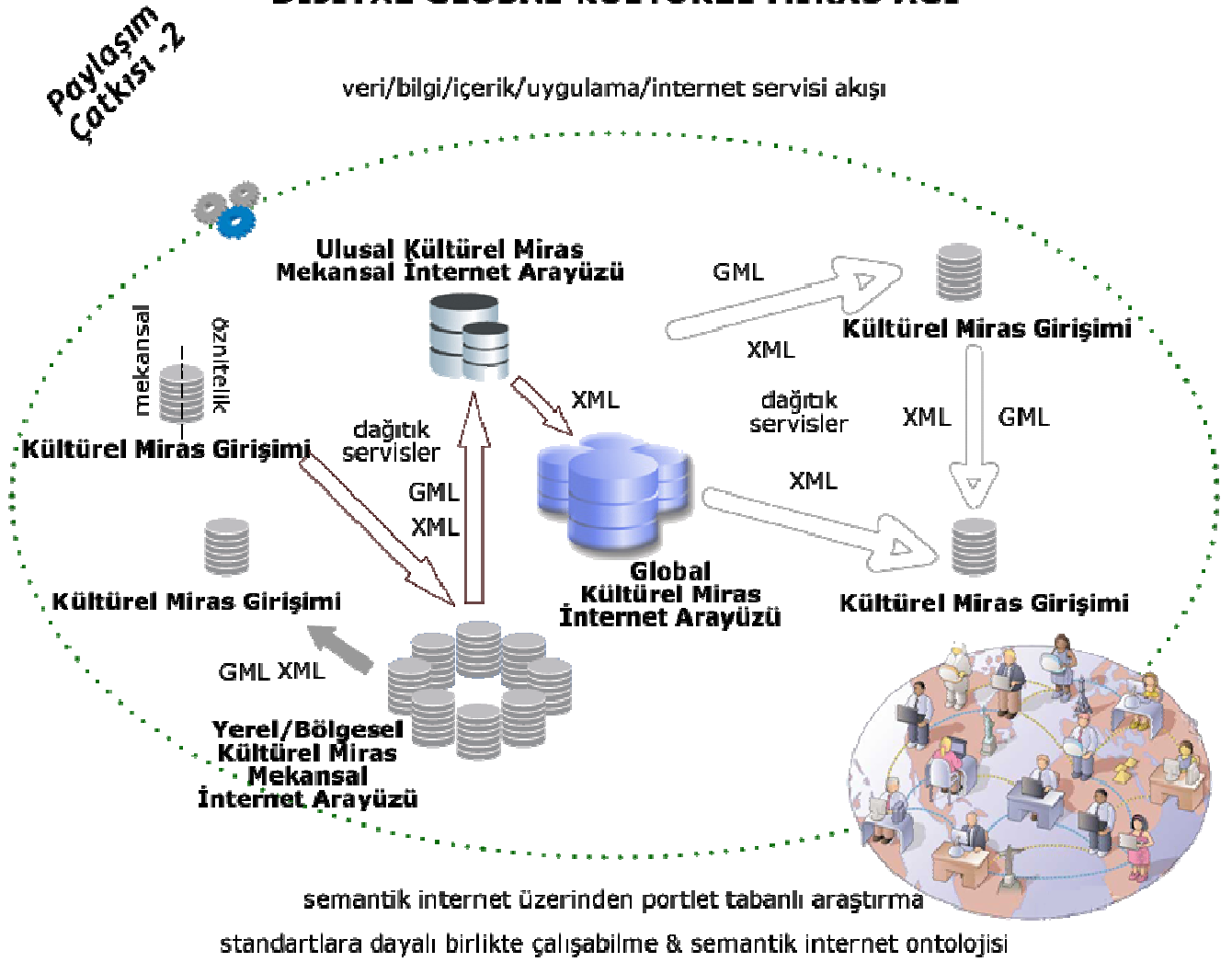
Şekil 1: Girişim Mimarisi çatısının haritalanması

Uydu görüntüleri, dijital hava fotoğrafları ve tarihi ve güncel haritalarla geçmiş zamanlardaki kültürlere ait mekânlar hakkında geometrik bilgiler elde edilebilir. Bu bilgilerle gerçekleştirilen genel yüzey araştırmalarının sonrasında 'Global Konum Belirleme Sistemi (GPS)' ile jeofizik ölçmeleri de kullanarak yeryüzünde en olası kazı alanlarının yerleri belirlenebilir. Ardından kazılar lazer elektronik teodolitlerden, tarayıcılardan ve yakın resim fotogrametrisinden yararlanılarak gerçekleştirilir. Kazılarda bulunan her bir tarihi nesne mobil bilgisayarlar, GPS ve benzeri mekânsal konum belirleme teknolojileri kullanılarak dokümanite

edilir. Kazı ile ilgili analizlerin yapılabilmesi, modellerin geliştirilebilmesi ve arkeolojik hipotezlerin sınanması için arazide toplanan tüm mekânsal ve öznitelik verilerin yerel bir mekânsal veritabanında depolanması gerekmektedir.

Kültürel mirasların mekansal ve öznitelik verileri "GeoCHEAF" in mobil işleme bileşeni ile arazide kaydedilir ve dağıtık orta-katman mimarisinin (*distributed middle-tier architecture*) sunucu çiftliğine (*server farm*) 'Genişletilebilir Etiketleme Dili (XML - *eXtensible Markup Language*)' formatında gönderilir. XML formatında sunucu çiftliğine gelen verilerin geçerliliği

DİJİTAL GLOBAL KÜLTÜREL MİRAS AĞI



Semantik Uyumlu Global Kültürel Miras Ağı

Şekil 2: Dijital global miras çatkısının haritalanması

kültürel miraslara özgü XML şemasına göre bir XML yazılımı tarafından otomatik olarak denetlenir. Eğer kuruluştaki her bir sistem kendine özgü bir XML şeması kullanıyorsa, birlikte çalışabilirliği sağlayabilmek için XML eşlemesi ve dönüşümü (*XML mapping and transformation*) işlemi yapılmalı, sisteme özgü XML şeması kuruluşun bütününde uygulanan ana şemaya ya da ulusal/global ölçekte kullanılan kültürel miraslara özgü genel bir XML şemasına dönüştürülmelidir. Ortak bir XML şemasında buluşturulan veriler metaverileri ile birlikte zaman mekansal veri modelini (*spatiotemporal data model*) destekleyen bir XML veri tabanında (*XML-Native*

Database (NXD)) veya nesne-ilişkisel Veri Tabanı Yönetim Sisteminde (VTYS) ya da hibrid bir sistemde merkezleştirilmelidir.

Bu şekilde büyük miktarda ve karmaşık yapıdaki veri bir kez en yüksek çözünürlükte toplanarak birçok kez kullanılabilir. Bu veri dinamik içerik yönetim sistemleri (*content management systems*) kullanılarak farklı çözünürlüklerde farklı kullanıcı ve sistemlerin gereksinimlerine göre hizmete sunulur. Önerilen bu yaklaşım sayesinde aynı verinin birden fazla kopyalarından, tutarsız veri ve bilgilerden kaçınılmış olunur. Ayrıca bu verinin değişik çözünürlükte ve farklı şekillerde-

ki görünümü kolayca elde edilebilir. Bununla birlikte veri yönetim maliyeti de düşürülmüş olur.

Kültürel mirasla ilgili verileri, bilgileri ve içerikleri toplumla paylaşmak için internet üzerinden etkileşimli harita üretim servisleri gibi internet uygulamaları, mekânsal yetenekleri olan internet arayüzleri ((geo)web portals) üzerine konuşlandırılır. Böylece kültürel miras kuruluşu sahip olduğu NXD veritabanını; XML tabanlı internet servisleri, portal teknolojisi ve birbiri ile iletişim halinde olan portlet teknolojileri ile birlikte paylaşım açar. Daha derin analizler için veritabanları yerine veri ambarı (data warehouse) ve onun küçük boyuttaki spesifik şekli olan veri marketleri (data marts) kullanılır. Böylelikle portlet teknolojisi farklı veri marketlerine ayrı sorgulamalar göndererek veri/metin/internet madenciliklerinin (data/text/web mining) uygulanabilmesini olanaklı hale getirir. Sorgulama ve analiz sonuçları anında XML formatında oluşturulur, XSLT ve Java servetler ile dönüşümü yapılarak metin, PDF, görüntü, video gibi çeşitli formatlarda kullanıcıya sunulur. Bu şekilde tasarlanan mimari çatkı ile kullanıcılar, XML tabanlı standart yapılarıdaki uyumlu (interoperable) verilere, bilgilere, içeriklere, uygulamalara ve servislere farklı teknolojilere dayalı internet arayüzleri üzerinden erişebilirler ve bu kaynakları araştırabilirler. Araştırma sonuçları kullanıcılar tarafından istenildiğinde birleştirip yeni bilgilere ulaşılabilir. Bu sayede otomatik olarak paylaşım gerçekleştirilebilir.

Elde edilen tüm kültürel miras verisi/bilgisi standart bir şekilde yapılandırılıp depolandıktan sonra, farklı türdeki kullanıcılara veri/bilgi bulan, ayıklayan ve sunan servise dayalı uygulamalar (service-oriented applications) ‘Java Enterprise Edition (JavaEE)’ tabanlı geliştirme platformunda oluşturulur.

Tarihi nesnelerin, anıtların, alanların ve diğer kültürel mirasların iki ve üç boyutlu yeniden inşasını içine alan zengin sanal ortamların oluşturulması tarihi eserlerin sunumu, dijital ortamda korunması, yorumlanması, analizi ve yö-

netimi gibi kültürel miras iş süreçlerini kolaylaştırır, hızlandırır ve etkin hale getirir. Geride kalan kalıntılardan ve arşivlerden yararlanarak tahrip olmuş tarihi bir alanı, geçmişteki belirli bir döneme ait orijinal formunda çok boyutlu (örn. X,Y,Z, zaman, metaveri) olarak yeniden oluşturabilmek için büyük hacimli veri ve bilgilerin jeomekansal (geospatial) ve zamansal (temporal) karakterleri ile birlikte değerlendirilmesi, yorumlanması, incelenmesi, sorgulaması ve analizi gerekmektedir. İnternet tabanlı mekansal bilgi sistemlerinde (web-based spatial information system) zengin internet uygulamalarının (Rich Internet Applications (RIA)) ya da Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) destekli zengin arayüzlerin kullanılması, büyük hacimli gerçek ve doğru mekansal veriye yönelik dinamik etkileşimlerin ve gelişmiş görselleştirmelerin yapılmasını olanaklı hale getirecektir.

‘Coğrafi Etiketleme Dili (GML - Geographic Markup Language)’ formatında tanımlanan ve depolanan jeomekansal veri ya doğrudan render edilerek ya da XSLT (eXtensible Stylesheet Language Transformations) dönüşümü yapılarak amaca uygun grafik gösterime çevrilebilir. XSLT ile XML tabanlı olan GML kodlu mekansal özellikler SVG (iki boyutlu) ya da X3D (üç boyutlu) gibi XML kodlu grafik formatlara dönüştürülebilir.

Üç boyutlu (3B) modellerin oluşturulması, saklanması ve bunların görselleştirilmesi ve işlenmesi için gerekli kullanıcı arayüzünün sağlanması güçlü programlama dillerini, gelişkin veritabanı yönetim sistemlerini ve yeni grafik teknolojilerini gerektirir. Tüm veri ve işlemlere kursesiz tek bir çatkı ile hangi bilişim ve iletişim teknolojileri kullanılarak ulaşılacağı Şekil 3’te gösterilmektedir.

“GeoCHEAF”ın semantik yaklaşımları içeren bir girişim mimarisi örüntüsü (EA pattern) yani kültürel miraslarla ilgili kuruluşlar için doğruluğu kanıtlanmış mimari tasarım olması diğer kültürel miras girişimlerine “GeoCHEAF”i kullanarak kendi projelerine özgü çözümleri kolayca geliştirmelerine olanak tanır.

Bilişim ve iletişim teknolojileri açısından etkin bir geliştirme ortamı olarak tasarlanan “GeoCHEAF” kültürel miraslara yönelik olarak girişim ölçeğinde *e-Kültürel Miras* çözümleri oluşturmada kullanılır. Ayrıca, “GeoCHEAF”’in açık ve semantik yapıda tasarlanmış olması, genişletilebilir ve özelleştirilebilir mimarilerden yararlanıyor olması ve standartlara dayalı birlikte çalışabilme (*interoperability*) özelliği kültürel miras bilgisinin çeşitli formatlarda kullanıcı, kuruluş ve sistemler arasında hızlı ve kolayca paylaşılmasını sağlar.

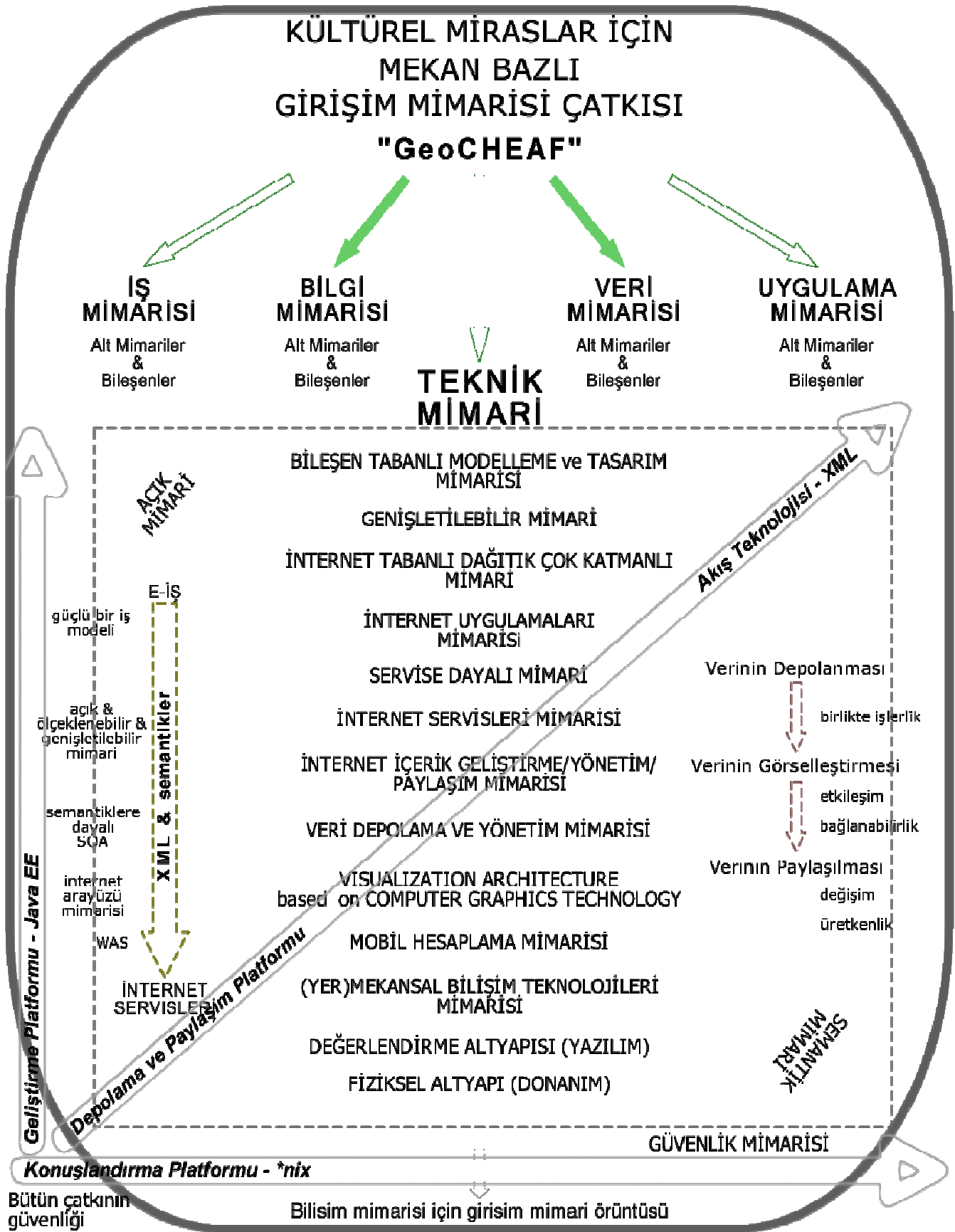
Girişimler arasındaki senaryo

Eğer herhangi bir kimse veriyi elde etmek, sahip olduğu hatalardan arındırmak, başka bir veri ile bütünleştirmek için ne kadar zaman harcadığını hesaplırsa, sonuç bir projenin ya da bilişim ve iletişim teknolojisi geliştirme bütçenin yaklaşık %30’u kadar olduğu bilgisine ulaşacaktır. Aynı sürecin diğer sektörlerde olduğu gibi kültürel miras sektöründeki sayısız projede tekrarlandığı göz önünde bulundurulacak olursa ne kadar büyük bir emeğin ve yatırımın gereksiz yere harcadığı anlaşılabilecektir. Eğer bu verileri bir araya getirme, editleme, hatalarından ayırma, standartlaştırma işlemleri sadece bir kere yapılırsa ve aynı veriler farklı şekillerde tekrar tekrar kullanılabilirse, tasarruf edilecek emek ve bütçeler daha akılcı şekilde kullanılabilecektir. Bütçe ve zaman kısıtlamaları nedeni ile organizasyonların geliştirmekten kaçındığı internet servisleri gibi uygulamalar sayesinde veri/bilgiler daha büyük bir kitle tarafından paylaşılabilir. Böylece, kullanıcılara daha iyi ve hızlı bir hizmet ve hizmeti sağlayanlar için de uygun maliyetli etkin çözümler ortaya çıkacaktır.

Dünya, doğal ve kültürel miras kaynakları nesnelerinin bir koleksiyonudur. Kültürel miras sektöründe hedeflenen her bir uygulama, kültürel miras kaynaklarının farklı zamansal dönemlerini analiz etmektedir. Bu çalışmada aynı zamansal döneme ait farklı coğrafyalardaki projeler birbirleri ile mekansal yetenekleri olan internet arayüzleri (*(geo)web portals - geoportal*) üzerinden standart veri/bilgi formatları ve açık standart teknolojiler kullanarak ilişkilendirilebilmesi önerilmektedir.

Zaman mekansal veriyi, bilgiyi ve içeriği bütünleştirebilmek ve sonrasında paylaşabilmek için kültürel miras sektörü bir dijital global miras ağına gereksinim duymaktadır. Mekansal ölçüler, topografik ve tematik haritalar, ‘Uluslararası Açık Jeomekansal Birliği (OGC - *Open Geospatial Consortium*)’ standartlarındaki ‘Jeomekansal Bilgi Sistemi (*GIS - Geospatial Information System*)’ uygulamaları, metaveriler ve öznitelik verileri, XML ve GML gibi açık standart formatlar ve WMS (*Web Map Service*), WCS (*Web Coverage Service*), WFS (*Web Feature Service*) gibi internet servisleri aracılığıyla mekansal yetenekleri olan internet arayüzleri üzerinden paylaşılabilir. Metaverilere örnek olarak haritaların lejantları, ölçmelerin ve bulunan tarihi nesnelerin kayıt tarihi, kimin tarafından kaydedildiği gösterilirken öznitelik verilerine yapısal değişiklikler, yapı malzemeleri, yapım tarihi ve tekniği, mimari özellikler, arkeolojik buluntular, sözlü tarih verileri örnek olarak verilebilir.

Farklı ülkelerden kültürel miraslarla ilgili çeşitli organizasyonların dahil olduğu uluslararası komisyonlar kültürel miras verisinin, bilgisinin ve içeriğinin toplanması, yönetimi, paylaşımı ve uzun dönemli korunması konularında mevcut standartları da kapsayan aynı zamanda yeni gelişen teknolojilerle uyumlu standartlar üretmelidir. Bu çalışmada açıklanmakta olan yaklaşımın geçerlilik kazanabilmesi için, özellikle kendini tanımlayabilen veritabanlarının (*self-describing databases*) aktarımının kolaylaştırılmasında kullanılacak geometrik ve geometrik olmayan (tematik) kodlama standartlarının geliştirilmesi önemlidir. Bu kodlama standartlarına uygun XML şemaları kullanılarak iyi yapılandırılmış ve de XML formatının sağladığı esnek yapı ile dokümanite edilmiş kültürel miras veri, bilgi ve içeriklerinin daha hızlı ve etkin olarak internet üzerinden keşfedilip paylaşılabilmesi için gerekli anahtar metaveridir. Metaveri, bir bilgi kaynağını tanımlayan, açıklayan, yerini bildiren veya onun kolayca bulunmasına, kullanılmasına ya da yönetimini sağlayan yapışallaştırılmış bilgidir (Yonaitis, 2002; URL DCMİ).



Şekil 3: "GeoCHEAF" in teknik özellikleri

Metaveri hızlıca ve bütünüyle insan müdahalesi olmadan otomatik olarak bilgisayarlar tarafından araştırılabilir ve kullanıcılara anlaşılabilir şekilde sunulabilir. Bu nedenle kültürel miras alanı standart hale getirilmiş metaveriye ve standart metaveri şemalarına gereksinim duyulmaktadır. Kültürel miras zaman mekânsal verisi, bilgisi, içeriği ve uygulaması salt genel bir XML şeması ile kodlanılmasındansa yapılandırılmış bir XML dokümanı ve kültürel miraslara özgü standart bir şema ile birlikte kodlanmalı ve sunulmalıdır. Bu şemalara örnek olarak XML CIDOC-CRM, MidasXML, OCHRE (eski adıyla XSTAR), ArchML, Dublin Core ya da bunların birleşimleri verilebilir (Wise ve Miller, 1997).

Kültürel miras alanında değişik veri kümelerinden elde edilen bilgilerin farklı yerlerdeki her seviyedeki kullanıcılar için toplanıp bir araya getirilmesi gibi ileri düzeydeki bilgi/içerik entegrasyonuna dayalı internet üzerinde yapılacak portlet tabanlı araştırmalar, XML formatındaki dokümanların global ölçekte dinamik olarak birlikte işler (*interoperable*) yapıda paylaşımını gerektirmektedir. Verinin, bilginin, uygulamanın, servislerin, süreçlerin, politikaların ve kuralların teknik olarak birlikte işlerliğini desteklemek amacıyla kaynakların paylaşımında - kullanılacak yöntem fark etmeksizin- temel olan internet arayüzlerinin veritabanları arasındaki semantik uyumdur. Semantik uyum (semantik birlikte işlerlik – *semantic interoperability*) semantik internet üzerinde kullanıcıların yararlı bilgileri paylaşmasına olanak sağlar. Semantik internet (*semantic web*), basit noktadan noktaya yapılan linklerin ötesinde kişiler, yerler ve kavramlar üzerine kurulu yönlendirmelere olanak sağlarken kullanım esnasında veriyi otomatikleştirme, bütünleştirme ve yeniden kullanma imkanı tanır (Davies vd., 2003).

Taşınabilirlik özelliği bulunan Java portlet belirtimi (*Java Specification Request 168 portlet specification (JSR-168 portlets)*) geliştiricilerin her duruma uygun çözüm üretmede kullanılabilecekleri portlet geliştirme altyapısını sağlar. Örneğin eğer bir portlet JSR-168 uyumlu olarak geliştirilmişse, JSR-168 belirtimini destekleyen

herhangi bir portal çatkısı onu kendi içinde kullanabilir (White Paper, 2003).

Ontoloji, belirli bir alana yönelik olarak, nesnelere ve aralarındaki ilişkilere ait bilgilerin formal bir dilde gösterimidir. Ontolojiler verilerin anlamsal içeriklerini, uygulamalar ve sistem bileşenleri arasında paylaşımı sağlamakta önemli rol oynamaktadır. Birden farklı alanda geliştirilen uygulamalar ortak bir ontoloji üzerine geliştirilmişse ya da kullandıkları ontolojileri ilişkilendirebiliyorlarsa bu uygulamaların kavramlar üzerinde ortak bir anlayışa sahip olduklarından söz edilebilir. Böylelikle, kavramsal birlikte çalışabilirlik de oluşmaktadır. Ontoloji güdümlü bir veritabanı (*ontology driven database*) sorgulamasının faydaları çoktur. Farklı sistemlerdeki veriler/bilgiler ortak bir ontoloji üzerinde kurulmuş ortak referans modeline göre belirlenen metadata bilgilerini göz önüne alarak sorgulanabilir. Dağıtık heterojen sistemler, uygulamalar, veritabanları, internet portal ve portletleri, veri tedarikçileri ve kültürel miras uzmanları arasındaki etkin XML tabanlı veri/bilgi entegrasyonu ontolojiler üzerinden gerçekleştirilebilir. Böylesi bir mimaride, dağıtık dijital veritabanları sorgulanabilir ve kullanıcı tarafından belirlenen ölçütlerde anlamlı bilgilere akıllı internet araçları (*intelligent web agent*) vasıtasıyla semantik internet üzerinden ulaşılabilir. Örneğin 17. yüzyıla ait bir çeşit arkeolojik yapay olgu (*artifact*) farklı kültürel miras projelerinde, arşivlerde, müze koleksiyonlarında ve eski antikaçı raporlarında otomatik olarak insan müdahalesi gerektirmeksizin araştırılabilir (Fensel vd., 2001; Antoniou ve Harmelen, 2004).

Kültürel miras sektörü için oluşturulan Dijital Global Kültürel Miras Ağının temel görevi, kültürel mirasa yönelik *Google Earth* gibi internette 3B sanal bir dünya (globe) oluşturarak dünya üzerindeki kültürel miras bilgisinin paylaşımıdır. Kullanıcılar sanal dünyadan kültürel miraslarla ilgili bilgileri kendi araştırmalarında kullanmak üzere aldıkları gibi kendi araştırmaları sonucunda elde ettikleri bilgileri de OGC belirtimleri ile uyumlu olması koşulu ile hangi formatta olduğu önem teşkil etmeyecek şekilde bu sanal dünyaya ekleyip bilgilerine evrensel boyut

kazandırabileceklerdir. Başka bir ifade ile araştırmacılar, kültürel miras sanal dünyasından elde ettikleri 2B/3B haritalar üzerine kendi verilerini ekleyerek kendi gereksinimlerine uygun görselleştirmeler yapabilir ve ortaya çıkan tematik haritayı tekrar sanal dünyaya yükleyerek başkalarının da bu mekânsal bilgilere ulaşmasına olanak sağlayabilir.

Özet olarak Dijital Global Kültürel Miras Ağı için geliştirilen senaryo ile aşağıdakiler gerçekleştirilebilir:

- Kültürel mirasa yönelik internet üzerinde bir sanal araştırma ortamı (*virtual research environment*)
- Bu sanal araştırma ortamında etkin araştırma yapılmasını sağlayacak standartlara dayalı araştırma arayüzü
- Bu arayüzle farklı veri, bilgi ve içeriğin keşfi, diğer kaynaklarla entegrasyonu ve paylaşımı
- Bu sanal ortamda farklı coğrafyalarda bulunan birçok kuruluşun, organizasyonun, sistemin ve kullanıcının birbirleri ile olan etkin iletişimi.

Sonuçlar ve öneriler

Bu çalışmada gelişmekte olan, geleceği şekillendirecek ve yeni tür mimarilerin geliştirilmesine olanak verecek standartlar ve teknolojiler hakkında bilgi verilmiştir. Bu çalışmada ifade edilen mimari çatki dinamik (*dynamic*) ve uyarlanabilir (*adaptive*). Kendi kendini yapılandırır ve değişikliklere az bir insan etkileşimi ile ya da insansız bir şekilde otomatik olarak yanıt verebilmektedir. Veriyi kullanım sırasında (*on-the-fly*) dönüştürebilen, programlama kullanmadan yeni iletişim kurabilen ve önceden belirli servisler hakkında bilgi sahibi olmaksızın süreçleri takip edebilen bir mimaridir.

Semantik paylaşım “GeoCHEAF”ın ana kavramıdır. Kültürel miras sektöründe veri/bilgi paylaşımı geçmişin keşfi ve gelecekle olan bağlantısı için gereklidir. Bu çalışmada ifade edilen düzeyde paylaşımı ve birlikte çalışabilirliği sağlamak ve yeniden kullanımı geliştirmek için de standartlaştırılmış iletişim kuralları ve metaveri içerikleri, standart veri elemanları, ortak bir on-

toloji, ortak ve paylaşılan bir referans modeli, semantik yaklaşım ve birlikte çalışabilen programlama arayüzleri gerekmektedir. Bu düzeydeki bir mimari yaklaşım ile verilerin değişiminden çok, hangi bağlamda ve hangi zaman aralığında ne anlama geldikleri önem kazanmaktadır. Bunun için de mevcut bilgiler ile kurulacak ontolojilerin geçerli gösterimlerle tanımlanıp kullanılması gerekmektedir. Bu yaklaşım yönteminde platforma bağımlı veri düzeyinde oluşturulan çözümlerin yerine platforma bağılı olmayan kavramsal düzeyde çözümlerin oluşturulması amaçlanmalıdır.

Teknik çözümlerin geliştirilmesinin yanı sıra, yerel arazi çalışanından bölgenin kültürel miras sorumlusuna, ulusal kuruluşlardan halka kadar geniş bir yelpazede uyarlanabilir bilginin (*adaptive information*) sorunsuz bir iş akışında kullanılabilmesi için etkin bir yönetim modeli de gerekmektedir. Arazi çalışanlarının ölçmeleri ve kazıları nasıl raporlayacağı ve karar vericiye bu raporların nasıl anlaşılabilir bir formatta sunulacağı örnek olarak verilebilir.

“GeoCHEAF”ın tasarımında, en yeni bilişim ve iletişim teknolojileri kültürel miras çalışmalarına getirilerek, bu teknolojilerin altyapı oluşturduğu yönetim stratejileri ile tarihi eserlerin dokümantasyonu, korunması, yönetimi, sunulması gibi kültürel miras kaynağının tüm yaşam döngüsünü destekleyen çağdaş bir girişim mimarisine ulaşmak hedeflenmiştir. Bu çok yönlü ve karmaşık girişim mimarisi kültürel miras sektöründeki akademik araştırmalarda, kuruluşların idare ve karar-verme süreçlerinde ve farklı çözüm geliştirme süreçlerinde kullanılabileceği bir yol haritasıdır.

Teknik olarak “GeoCHEAF” servis yönelimli (*service oriented*) bir model içerisinde XML tabanlı internet servisleri ile Ajax/RIA destekli dinamik internet uygulamalarını portal/portlet teknolojisi ile birlikte semantik ve mekânsal özellikleri olan internet üzerinden kullanabilen bir mimari çatkidir. Bu çalışmada mimari çatki da kullanılan teknolojilerin ayrı ayrı geliştirilmesinden çok birlikte nasıl çalıştırılabilecekleri üzerinde durulmuştur. Bu mimari yukarıdan-

aşağıya (*holistic & top-down approach*) uzanan bir yaklaşımın sonucunda kültürel miras sektöründeki tüm yönetim ve bilişim eylemlerinin bulunduğu bütünsel resmi görme amacı ile geliştirilmiştir.

Yapılandırılmış metodolojileri ve doğruluğu/verimliliği kanıtlanmış bilişim ve iletişim teknolojilerini temel alan “GeoCHEAF”; birlikte çalışabilirlik (*interoperability*), esneklik (*flexibility*), genişletilebilirlik (*extensibility*), ölçeklenebilirlik (*scalability*), tekrar kullanılabilirlik (*re-usability*), güvenilirlik (*reliability*), uyum yeteneği (*adaptability*) ve karmaşıklıkların, risklerin ve maliyetlerin azaltılması gibi kendisinin kilit özelliklerini kültürel miras projelerinde ortaya çıkararak kuruluşun üretkenliğini ve projenin başından sonuna etkinliğini artırır. Böylece daha anlaşılır, kolay geliştirilebilir ve düşük maliyetli sistemlerin ve uygulamaların geliştirilmesine olanak sağlar.

Kaynaklar

- Antoniou, G., Harmelen, F., (2004). *A Semantic Web Primer*, 272, The MIT Press, Cambridge MA, ISBN: 0-262-01210-3.
- Davies, J., Fensel, D., Harmelen F., (2003). *Towards the Semantic Web: Ontology-Driven Knowledge Management*, 328, John Wiley & Sons, ISBN: 0470848678
- Fensel, D., Harmelen, F., Horrocks, I., McGuinness, D., Patel-Schneider, P.F., (2001). OIL: An Ontology Infrastructure for the Semantic Web, *IEEE Intelligent Systems*, **16**, 2, 38-45, ISSN: 1541-1672
- McGovern, J., Ambler, S.W., Stevens, M.E., Linn, J., Jo, E.K., Sharan V., (2003). *The practical Guide to Enterprise Architecture*, 280, Prentice Hall, ISBN: 0131412752.
- Newcomer, E., (2002). *Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI*, 368, Addison-Wesley Professional, ISBN: 0201750813.
- Schekkerman, J., (2004). How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks, 224, Trafford, ISBN: 141201607X.
- Yonaitis, R.B., (2002). *Understanding Accesibility: A Guide to Achieving Compliance on Web Sites and Intranets*, 195, HiSoftware Publishing, New Hampshire USA, ISBN: 1930616031.
- Wise, A., Miller, P., (1997). Why Metadata Matters in Archaeology, *Internet Archaeology*, **2**, ISSN: 1363-5387.
- Stevenson, D.A., (1997). Enterprise Architecture, Enterprise Architecture Research Stream. <http://users.iafrica.com/o/om/omisditd/denniss/text/entparch.html>, (25.11.2002).
- URL DCMI, Dublin Core Metadata Initiative Sıkça Sorulan Sorular. <http://dublincore.org/resources/faq/index.shtml>, (11.08.2006).
- White Paper, (2003). Introduction to JSR 168 – The Java Portlet Specification, Sun Microsystems (<http://developer.sun.com>).